

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 3 日
Date of Application:

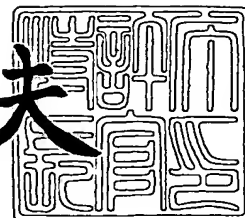
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 8 8 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 8 8 0 8]

出 願 人 T D K 株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 5 7 2 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04732

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03H 1/22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 塚越 拓哉

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100078031

 【氏名又は名称】 大石 皓一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100121681

 【氏名又は名称】 緒方 和文

【選任した代理人】

 【識別番号】 100126468

 【氏名又は名称】 田久保 泰夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 074148

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホログラム記録再生方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号光及び参照光が照射されることによってデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光の入射方向とは反対側に配置された光学的変調パターンの形成領域を有するサーボ層を少なくとも有するホログラム記録媒体に対して、前記信号光及び前記参照光を照射して前記データを記録し、又は前記参照光を照射してデータを再生するホログラム記録再生方法であって、

前記光学的変調パターンの形成領域以外の領域に照射されるように前記信号光の光路を設定し、

前記信号光と同一の対物レンズに入射した後に前記光学的変調パターンの形成領域に照射されるように前記信号光とは異なる光路が設定されたサーボ光を照射することを特徴とするホログラム記録再生方法。

【請求項 2】

信号光及び参照光が照射されることによってデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光の入射方向とは反対側に配置された光学的変調パターンの形成領域を有するサーボ層を少なくとも有するホログラム記録媒体に対して、前記信号光及び前記参照光を照射して前記データを記録し、又は前記参照光を照射してデータを再生するホログラム記録再生装置であって、

前記信号光を集光する対物レンズを含み、前記光学的変調パターンの形成領域以外の領域に照射されるように前記信号光の光路を設定する信号光照射手段と、

前記信号光と同一の対物レンズに入射した後に前記光学的変調パターンの形成領域に照射されるように前記信号光とは異なる光路が設定されたサーボ光を照射するサーボ光照射手段を備えていることを特徴とするホログラム記録再生装置。

【請求項 3】

前記サーボ光照射手段は、前記サーボ光を所定の方向へ偏向させるビーム偏向

手段を含むことを特徴とする請求項 2 に記載のホログラム記録再生装置。

【請求項 4】

前記ビーム偏向手段は、前記対物レンズの前記サーボ光の入射側に配置された回折格子である請求項 2 又は 3 に記載のホログラム記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホログラム記録再生方法及び装置に関し、より詳細には、再生光やサーボ光へのノイズの混入を防止することが可能なホログラム記録再生方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

記録媒体に記録する情報の高密度化を実現する方法の一つとしてホログラム記録再生方法が知られている。一般的なホログラム記録再生方法では、情報が二次元的に付加された信号光と参照光をホログラム記録媒体の内部で重ね合わせて、そのとき形成される干渉縞を書き込むことによって情報が記録される。こうしてホログラム記録媒体に記録された情報の再生は、参照光を照射することにより得られる再生光に基づいて行うことができる。つまり、ホログラム記録媒体に参照光を照射すると、参照光が干渉縞の格子により回折することで二次元情報が浮かび上がり情報が再生される。このような記録媒体においては、信号光に付加されたイメージ情報が参照光の入射で一度に再生されるため、高速再生を実現することが可能である。

【0003】

従来のホログラム記録再生方法では、通常、記録時に信号光と参照光とを互いに所定の角度をなすようにホログラム記録媒体に入射させ、再生時に再生光と参照光とを空間的に分離することで、再生光を検出する光検出器に再生用の参照光が入射することを防止し、再生情報の S/N 比が低下しないようにしている。

【0004】

一方、ホログラム記録媒体へ入射する際に信号光と参照光の光路を一致させ、

光学系を共用化することで、記録再生のための光学系を小型化した発明も知られている（特許文献1参照）。特許文献1に記載された発明では、ホログラム記録媒体の反射面をデータエリアとアドレス・サーボエリアに区分し、対物レンズの出射光がアドレス・サーボエリアを通過する際には光源の出力を低く設定し、データエリアを通過する際には光源の出力を高く設定することによって、データの記録・再生とアドレス・サーボの制御を時分割で行っている。

【0005】

【特許文献1】 特開2002-123949号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に記載された方法では、信号光や参照光を用いてアドレス・サーボ制御を行っていることから、アドレス・サーボエリアが広くなりやすく、その分、記録容量が減少するという問題があった。また、光源の出力を変調しなければならないため、制御が複雑であるという問題もあった。

【0007】

したがって、本発明の目的は、再生光へのノイズの混入を防止するとともに、制御を複雑化させることなく記録容量の減少を抑制することが可能なホログラム記録再生方法及び装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のかかる目的は、信号光及び参照光が照射されることによってデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光の入射方向とは反対側に配置された光学的変調パターンの形成領域を有するサーボ層を少なくとも有するホログラム記録媒体に対して、前記信号光及び前記参照光を照射して前記データを記録し、又は前記参照光を照射してデータを再生するホログラム記録再生方法であって、前記光学的変調パターンの形成領域以外の領域に照射されるように前記信号光の光路を設定し、前記信号光と同一の対物レンズに入射した後に前記光学的変調パターンの形成領域に照射されるように前記信号光とは異なる光路が設定されたサーボ光を照射することを特徴とするホログラム記録

再生方法によって達成される。

【0009】

本発明の前記目的はまた、信号光及び参照光が照射されることによってデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光の入射方向とは反対側に配置された光学的変調パターンの形成領域を有するサーボ層を少なくとも有するホログラム記録媒体に対して、前記信号光及び前記参照光を照射して前記データを記録し、又は前記参照光を照射してデータを再生するホログラム記録再生装置であって、前記信号光を集光する対物レンズを含み、前記光学的変調パターンの形成領域以外の領域に照射されるように前記信号光の光路を設定する信号光照射手段と、前記信号光と同一の対物レンズに入射した後に前記光学的変調パターンの形成領域に照射されるように前記信号光とは異なる光路が設定されたサーボ光を照射するサーボ光照射手段を備えていることを特徴とするホログラム記録再生装置によっても達成される。

【0010】

本発明によれば、再生光へのノイズの混入を防止するとともに、制御を複雑化させることなく記録容量の減少を抑制するとともに、再生光へのノイズの混入を防止することができる。

【0011】

本発明の好ましい実施形態において、前記サーボ光照射手段は、前記信号光とは異なる入射角度をもって前記サーボ光が前記対物レンズに入射するように前記サーボ光を所定方向へ偏向させるビーム偏向手段を含んでいる。

【0012】

本発明の好ましい実施形態によれば、サーボ光の対物レンズへの入射角度を信号光と異ならせることができる。

【0013】

本発明のさらに好ましい実施形態において、前記ビーム偏向手段は、前記対物レンズの前記サーボ光の入射側に配置された回折格子である。

【0014】

本発明のさらに好ましい実施形態によれば、簡単なデバイスでビーム偏向手段

を実現することができ、回折格子を通過したサーボ光の n 次回折光を実際のサーボ光として使用することができる。また、サーボ光の光路が信号光の光路と一致している場合でも、その途中から光路を変更させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

まず、添付図面を参照しながら、本発明の原理について説明する。本発明では、信号光及び参照光とは別に「サーボ光」が用いられ、サーボ光を照射することにより得られる情報を用いてアドレス検出及びサーボ制御が行われる。

【0016】

図1は、本発明にかかるホログラム記録再生方法の原理を示す模式図である。

【0017】

図1に示すように、本発明では、サーボ光10と信号光12が同一の対物レンズ（フーリエ変換レンズ）14によって集光されるが、サーボ光10と信号光12のフーリエ変換レンズ14への入射角度は互いに異なっているため、対物レンズ14を通過したサーボ光10及び信号光12は互いに異なる光路を通ることになる。これによって、対物レンズ14を通過したサーボ光10は、サーボピットが形成された領域16に照射される一方、対物レンズ14を通過した信号光12は、サーボピットが形成されていない領域17に照射される。信号光12はホログラム記録媒体内の記録層18内を通過するが、そのうち図示しない参照光の通過領域と重なり合う領域には、信号光12と参照光による干渉パターンが体積的に記録される。

【0018】

したがって、記録層18の各部分に対応するアドレス情報等をピット領域16に持たせておけば、サーボ光10をピット領域16に照射することによって現在のアドレス情報等を得ることが可能となる。

【0019】

この場合、信号光12の光路上にピット領域16が存在しないため、ピット領域16が再生光（図1には図示せず）のノイズ源となることもない。ここで「再生光」とは、干渉パターンが記録された記録層18に参照光を照射した場合に得

られる光であり、信号光と参照光が所定の角度をなすように照射するタイプ及び信号光と参照光を同一光軸で照射するタイプのいずれにおいても、再生光は信号光と同一の光路上に現れる。このことは、信号光の光路上にピット領域が存在しなければ、再生光の光路上にもピット領域が存在しないことを意味する。これによりノイズの低減を図ることが可能となるのである。

【0020】

次に、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0021】

図2は、本発明の好ましい実施形態にかかるホログラム記録再生装置の構成を示す模式図である。

【0022】

図2に示されるように、このホログラム記録再生装置200は、波長 λ_0 のレーザビーム210を生成する記録再生用のレーザ光源201と、レーザ光源から発せられたビーム210を拡大するビームエキスパンダ202と、拡大されたビーム210を分割して信号光211aと参照光211bを生成するビームスプリッタ203と、参照光211bの光路上に配置されたフーリエ変換レンズ204を備えている。また、信号光211aの光路上には、信号光211aがホログラム記録媒体220に対して垂直に入射するようにその光路を変更する全反射ミラー205と、信号光211aを変調する空間光変調器（SLM）206と、フーリエ変換レンズ207と、逆フーリエ変換レンズ208と、CCDイメージセンサ209が設けられている。ホログラム記録媒体220は、フーリエ変換レンズ207と逆フーリエ変換レンズ208との間に配置される。信号光211a及び参照光211bの光路は、記録時にホログラム記録媒体220内の所定の位置で重なり合うように設定されている。ホログラム記録再生装置200はさらに、信号光211a及び参照光211bの波長 λ_0 とは異なる波長 λ_1 のレーザビーム（サーボ光）211cを生成するサーボ用のレーザ光源231と、ビームスプリッタ232と、コリメートレンズ233と、ダイクロイックミラー234と、回折格子235と、フォトディテクタ236を備えている。なおサーボ光の波長 λ

1は信号光や参照光の波長 λ_0 よりも長いことが好ましいが、波長をあまり長くしすぎると分解能が悪化するため、適切な波長にする必要がある。

【0023】

一方、ホログラム記録媒体220としては、透過型のものが使用される。図2に示されるように、ホログラム記録媒体220は、記録層221、中間層222、サーボ層223が順に積層された構造を有している。

【0024】

図3は、ホログラム記録媒体220の構成を示す略断面図である。

【0025】

図3に示される記録層221は、ホログラフィを利用することでデータが光の位相情報として記録される層であり、光が反射されたときに光の強度に応じて屈折率、誘電率、反射率などの光学特性が変化する感光材料によって形成される。記録層221には、信号光や参照光に対する感光度が高く、サーボ光に対する感光度が低い感光材料が用いられる。あるいは、記録層221に影響を与えないようなサーボ光の波長 λ_1 が選択される。ホログラム材料としては、例えば、デュポン社製フォトリマHRF-600（製品名）や、アプリリス社製フォトリマULSH-500（製品名）などを使用することができる。また、中間層222は、記録層とサーボ層との間に形成される層であり、光透過性の高い材料が使用される。

【0026】

サーボ層223は、サーボ光の入射側の面にサーボピットが形成された層である。本実施形態においてはホログラム記録媒体220が透過型であるため、サーボ層223は波長 λ_0 の信号光211a及び参照光211bを透過し、波長 λ_1 のサーボ光211cの少なくとも一部を反射するように構成されている。サーボ層223の表面には、サーボピットが形成された略帯状の領域224と、サーボピットが形成されていない領域225とが交互に形成されている。すなわち、サーボピットが形成された領域224はサーボトラックとして形成されており、サーボトラックとサーボトラックの間は平坦な領域225となっている。信号光はこの平坦な領域に照射され、サーボ光はサーボトラック上に照射される。なお、

ビームの通過領域はその最大強度の $1/e^2$ 以上の光量が通過する領域として定義される。

【0027】

記録再生用のレーザ光源 201 から発せられたビームは、ビームエキスパンダ 202 によって拡大された後、ビームスプリッタ 203 によって信号光 211a と参照光 211b に分割される。信号光 211a はミラー 205 を介して空間光変調器 206 に入射する。空間光変調器は、格子状に配列された多数の画素を有し、画素ごとに光の透過状態（オン）と遮断状態（オフ）とを選択することによってビームの強度を空間的に変調して、情報を担持した信号光を生成する。空間光変調器としては例えば液晶素子が用いられるが、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）を用いることもできる。

【0028】

記録時には、図示されていないエンコードによって記録データが二次元的なドットマトリックス成分に変換され、空間光変調器 206 に入力される。空間光変調器 206 の各画素は、入力データに応じてオン状態又はオフ状態とされることによって信号光が変調される。空間光変調器 206 を通過した信号光は、ダイクロックミラー 234 をそのまま通過し、回折格子 235 に入射する。

【0029】

回折格子 235 は、入射したビームの回折光を生成する。ここで、実際の記録再生には回折格子をそのまま通過する直接光（0 次回折光）が用いられ、回折光は使用されない。ここで、信号光の回折光と参照光が重なり合うことによって干渉パターンが形成されるが、これは本来記録すべき情報に対するノイズになることから、信号光の回折光はできるだけ小さいことが好ましく、信号光の回折光がまったく生じないことがより好ましい。回折格子 235 を通過した信号光の 0 次回折光（以下、これを単に信号光ということがある）は、フーリエ変換レンズ 207 を透過してホログラム記録媒体 220 に照射される。一方、参照光 211b はそのままフーリエ変換レンズ 220 を透過してホログラム記録媒体 220 に照射される。信号光 211a と参照光 211b は同じ位置に照射され、信号光 211a と参照光 211b とがホログラム記録媒体の記録層 221 内で重ね合わせ

られることで、これらの干渉による干渉パターンが体積的に形成され、データが光の位相情報として記録される。

【0030】

再生時には、空間光変調器 206 の各画素をすべてオフ状態とすることによって信号光 211a の通過が遮断される。したがって、参照光 211b のみがホログラム記録媒体 220 に照射される。記録位置に入射した参照光 211b は干渉パターンによって変調されて、情報を担持したビームが再生される。この再生光は干渉パターンによって信号光の光軸方向に回折して、逆フーリエ変換レンズ 208 に入射する。再生光は逆フーリエ変換レンズ 208 によって逆フーリエ変換されてドットマトリックス成分を含むビームに変換され、かつ平行光にされた後、CCD イメージセンサ 209 に照射される。CCD イメージセンサ 209 は、画素毎にビーム強度を電氣的なデジタル信号に変換する。さらに、図示しないデコードによってもとのデータに復調される。

【0031】

サーボ時には、サーボ用のレーザ光源 231 から発せられたサーボ光 211c がビームスプリッタ 232 を通過し、コリメートレンズ 233 によって平行光にされた後、ダイクロイックミラー 234 で反射して、回折格子 235 に入射する。回折格子 235 によってサーボ光 211c の n 次回折光が生成されるが、本実施形態においては 1 次回折光が実際のサーボに用いられる。回折格子 235 を通過したサーボ光の 1 次回折光（以下、これを単にサーボ光ということがある）は、フーリエ変換レンズ 207 を通過し、フーリエ変換レンズ 207 によってホログラム記録媒体内のサーボピット 224 上で焦点が合うように集光される。

【0032】

このように、サーボ光は回折格子 235 によって偏向させられ、その結果、サーボ光 211c は信号光 211a とは異なる入射角度をもってフーリエ変換レンズ 207 に入射し、信号光とは異なるスポット位置に設けられたサーボトラック上に照射される。なお、サーボ光の波長 λ_1 は信号光や参照光の波長 λ_0 と異なるため、記録再生用の波長条件に制約されることなく、トラックピッチに応じてサーボ光の回折角を設定したり、サーボ光の波長を選択したりすることが可能で

ある。凹凸パターンのピッチが特に広い場合には波長 λ_1 を波長 λ_0 よりも十分大きくすることで対応することができる。

【0033】

サーボ光 211c はサーボトラック上で反射し、その一部又は全部が戻り光としてもとの光路をたどり、フーリエ変換レンズ 207、回折格子 235、ダイクロイックミラー 234、コリメートレンズ 233、ビームスプリッタ 232 を経由して、フォトディテクタ 236 に入射する。フォトディテクタ 236 によってサーボ光の強度や強度分布が検知され、フォトディテクタ 236 の出力を処理することによってフォーカスサーボやトラッキングサーボが行われるとともに、基本クロックの生成やアドレスの判別が行われる。

【0034】

図 4 は、信号光及びサーボ光の光路を詳細に説明するための模式図である。

【0035】

図 4 に示されるように、所定のビーム径 ϕ をもつサーボ光 211c がダイクロイックミラー 234 に入射すると、サーボ光はダイクロイックミラー 234 で反射して回折格子 235 に入射する。その後、サーボ光は回折格子 235 で光軸が傾けられ、フーリエ変換レンズ 207 に入射し、フーリエ変換レンズ 207 によって集光されて、信号光 211a の通過領域とは異なる位置にあるサーボピット 224 上に照射される。サーボピット 224 上で反射したサーボ光 211c は再びフーリエ変換レンズ 207 に入射するが、その一部 401 はフーリエ変換レンズ 207 からはみ出して損失となる。フーリエ変換レンズ 207 に入射した多くのビームは回折格子 235 を通過し、ダイクロイックミラー 234 で反射して、フォトディテクタ 236 の方向に進行する。このサーボ光の戻り光は、損失が生じているため、入射光のビーム径 ϕ よりも狭いビーム径 ϕ' が得られるが、サーボコントロールに使用することは可能である。

【0036】

以上説明したように、本実施形態によれば、ホログラム記録媒体のサーボピットの形成領域以外の領域を通過するように信号光を照射するとともに、信号光と同一のフーリエ変換レンズにサーボ光を入射した後、光学的変調パターンの形成

領域に照射されるように、回折格子を用いてサーボ光の入射角度を傾けるので、再生光へのノイズの混入を防止することができる。

【0037】

図5は、ホログラム記録再生装置の他の実施形態を示す模式図である。

【0038】

図5に示されるように、本実施形態においては、回折格子235を使用しない代わりにダイクロイックミラー234でサーボ光の光軸を傾斜させるとともに、サーボピット224の凹凸面を傾斜させている。その傾斜角は、サーボ光211cの光軸に対して垂直となるように設定されている。所定のビーム径 ϕ をもつサーボ光211cがダイクロイックミラー234に入射すると、サーボ光211cはダイクロイックミラー234で反射する。このとき、サーボ光211cの光軸は信号光211aの光軸よりも所定の角度だけ傾けられる。その後、フーリエ変換レンズ207に入射し、フーリエ変換レンズ207によって集光されて、信号光211aの通過領域とは異なる位置にあるサーボピット224上に照射される。サーボピット224上で反射したサーボ光211cは入射光路をたどってフーリエ変換レンズ207に入射し、ダイクロイックミラー234で反射して、フォトディテクタ236の方向に進行する。このサーボ光211cの戻り光は、上述した実施形態と異なり、フーリエ変換レンズ207からはみ出すことによる損失が生ずることなく、入射光と同一のビーム径 ϕ が得られる。

【0039】

以上説明したように、本実施形態によれば、ホログラム記録媒体の反射面上で焦点が合うように信号光を照射するとともに、ダイクロイックミラーを用いてサーボ光の入射角度を傾けるとともに、これに合わせて凹凸パターンの上面も傾けるので、回折格子を用いることなく再生光へのノイズの混入を防止することができる。とともに、経路途中での損失を防止することができる。

【0040】

図6は、ホログラム記録再生装置のさらに他の実施形態を示す模式図である。

【0041】

図6に示されるように、このホログラム記録再生装置は、信号光と参照光とを

同一光軸で照射するいわゆる偏光コリニア方式のホログラム記録再生装置である。変更コリニア方式では反射型のホログラム記録媒体 620 が使用される。したがって、サーボピットが形成されたサーボ層 623 の表面は、波長 λ_1 のサーボ光のみならず波長 λ_0 の信号光及び参照光も反射する反射面 623 r として構成されている。

【0042】

記録再生用のレーザ光源 601 から発せられた直線偏光のビームは、ビームエキスパンダ 602 によってビーム径が拡大された後、旋光子 603 によって旋光されることにより、S 偏光成分と P 偏光成分を含むビームが生成される。このビームは第 1 の偏光ビームスプリッタ 604 によって S 偏光成分と P 偏光成分に分割される。S 偏光成分は空間光変調器 605 によって変調されて、所定のパターンの信号光が生成される。信号光は第 1 のビームスプリッタ 606 を介して第 2 の偏光ビームスプリッタ 608 に入射する。一方、第 1 の偏光ビームスプリッタ 604 によって分割された P 偏光成分は参照光とされ、第 2 のビームスプリッタ 607 を介して第 2 の偏光ビームスプリッタ 608 に入射する。そして、信号光と参照光は、第 2 の偏光ビームスプリッタ 608 によって同軸状態にされた後、2 分割旋光板 609 に入射する。

【0043】

2 分割旋光板 609 は、光軸の右側部分に配置された旋光板と、光軸の左側部分に配置された旋光板を有している。右側の旋光板は、入射したビームの偏光方向を -45° 回転させ、左側の旋光板は偏光方向を $+45^\circ$ 回転させるように構成されている。情報の記録時には、P 偏光の参照光と S 偏光の信号光が 2 分割旋光板 609 によってビームの断面を 2 分割した領域ごとに異なる方向に旋光される。2 分割旋光板 609 を通過した信号光及び参照光は、回折格子 610 に入射する。回折格子 610 によって信号光及び参照光の回折光が生成されるが、これらの 0 次回折光（直接光）が実際の信号光及び参照光として使用される。信号光及び参照光はフーリエ変換レンズ 611 を介してホログラム記録媒体 620 に入射する。ホログラム記録媒体 620 の記録層 221 では反射面 623 r に入射する前の信号光と反射面 623 r で反射した後の記録用参照光との干渉により干渉

パターンが形成され、情報が記録される。

【0044】

サーボ時には、サーボ用のレーザ光源 612 から発せられた S 偏光成分のビーム（サーボ光）がコリメートレンズ 613、ミラー 614、第 1 のビームスプリッタ 606、第 2 の偏光ビームスプリッタ 608、及び 2 分割旋光板 609 を通過し、回折格子 610 に入射する。回折格子 610 によってサーボ光の n 次回折光が生成されるが、本実施形態においてはその 1 次回折光が実際のサーボに用いられる。回折格子 610 を通過したサーボ光の 1 次回折光（以下、これを単にサーボ光ということがある）は、フーリエ変換レンズ 611 を通過し、フーリエ変換レンズ 611 によってホログラム記録媒体 620 の反射面 623 r 上で焦点が合うように集光される。

【0045】

このように、サーボ光は回折格子 610 によって偏向させられ、その結果、サーボ光 211 c は信号光 211 a とは異なる入射角度をもってフーリエ変換レンズ 611 に入射し、信号光とは異なるスポット位置に設けられたサーボトラック上に照射される。サーボ光 211 c はサーボトラック上で反射し、その一部又は全部が戻り光としてもとの光路をたどり、フーリエ変換レンズ 611、回折格子 610、2 分割旋光板 609、第 2 の偏光ビームスプリッタ 608、及び第 1 のビームスプリッタ 606 を介してミラー 614 に入射し、ミラー 614 で反射した後、集光レンズ 615 を介してフォトディテクタ 616 に入射する。フォトディテクタ 616 によってサーボ光の強度や強度分布が検知され、フォトディテクタ 616 の出力を処理することによってフォーカスサーボやトラッキングサーボが行われるとともに、基本クロックの生成やアドレスの判別が行われる。

【0046】

以上説明したように、本実施形態によれば、信号光と参照光を同軸状態で照射する場合にも、ホログラム記録媒体のサーボピットの形成領域以外の領域を通過するように信号光及び参照光を照射するとともに、信号光及び参照光と同一のフーリエ変換レンズにサーボ光を入射した後、光学的変調パターンの形成領域に照射されるように、回折格子を用いてサーボ光の入射角度を傾けるので、再生光へ

のノイズの混入を防止することができる。

【0047】

本発明は、以上の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更を加えることが可能であり、これらも本発明の範囲に包含されるものであることは言うまでもない。

【0048】

例えば、前記実施形態においては、サーボ光の反射光のうち、フーリエ変換レンズ207に入射した戻り光を利用しているが、これに限定されるものではなく、例えば、回折格子235によるサーボ光の回折角を大きくし、サーボ光の反射光が進行する方向に直接、又は所望の光学部品を介してフォトディテクタを配置しても構わない。回折格子235によるサーボ光の回折角を大きく設定した場合には、サーボ光が反射面に対してより斜めに入射し、その反射光がフーリエ変換レンズ207に戻り光として入射する比率が小さくなるため、サーボ光の反射光の進行方向にフォトディテクタを設けることによってサーボ光の反射光を検出することができる。

【0049】

また、前記実施形態においては、信号光とサーボ光の光軸を異ならせる手段として回折格子を用いたが、これに限定されるものではなく、例えば鏡面の法線に不連続な領域を有する平面鏡又は凹面鏡を用いてもよく、画素単位での屈折により光ビームを偏光することが可能な液晶パネルを用いてもよい。すなわち、前記サーボ光を所定方向へ偏向させるビーム偏向手段であればよい。

【0050】

また、前記実施形態においては、ホログラム記録媒体のサーボ層の表面に形成されたサーボトラックにピットが形成されている場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、光学定数の変化による変調、マスクによる遮光など、照射したサーボ光が変調される光学的変調パターンであればどのような形態であっても構わない。また、ホログラム記録媒体としては、ディスク状、カード状、シート状、ブロック状など、どのような形態であっても構わない。また、記録媒体本体がカートリッジに内蔵されるタイプであっても構わない。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、再生光へのノイズの混入を防止するとともに、制御を複雑化させることなく記録容量の減少を抑制することが可能なホログラム記録再生方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明にかかるホログラム記録再生方法の原理を示す模式図である。

【図2】

図2は、本発明の好ましい実施形態にかかるホログラム記録再生装置の構成を示す模式図である。

【図3】

図3は、ホログラム記録媒体220の構成を示す略断面図である。

【図4】

図4は、信号光及びサーボ光の光路を詳細に説明するための模式図である。

【図5】

図5は、ホログラム記録再生装置の他の実施形態を示す模式図である。

【図6】

図6は、ホログラム記録再生装置のさらに他の実施形態を示す模式図である。

【符号の説明】

10	サーボ光
12	信号光
14	対物レンズ（フーリエ変換レンズ）
16	ピットの形成領域
17	ピットの形成されていない領域
18	記録層
200	ホログラム記録再生装置
201	レーザ光源
202	ビームエキスパンダ

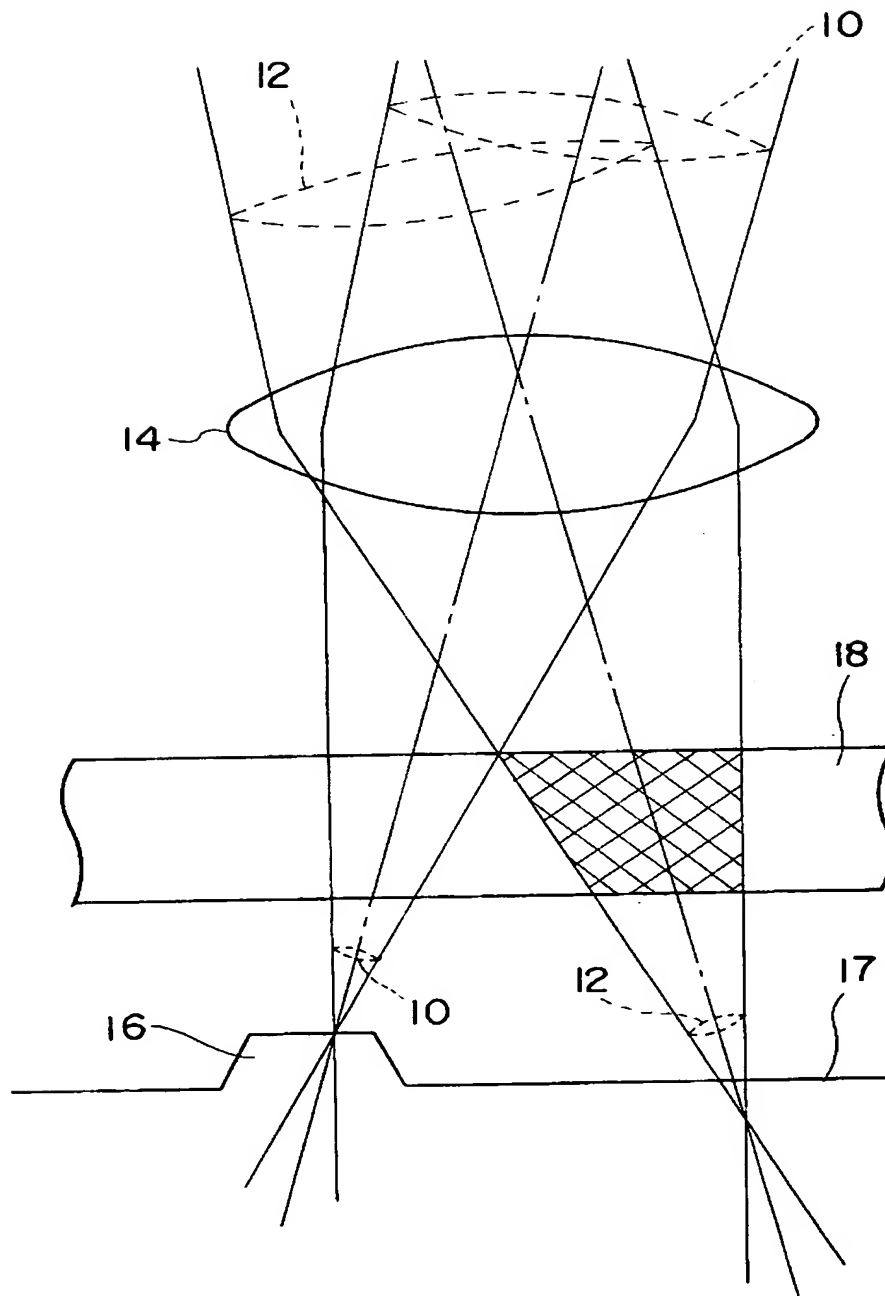
2 0 3	ビームスプリッタ
2 0 4	フーリエ変換レンズ
2 0 5	全反射ミラー
2 0 6	空間光変調器
2 0 7	フーリエ変換レンズ
2 0 8	逆フーリエ変換レンズ
2 0 9	イメージセンサ
2 1 0	レーザビーム
2 1 1 a	信号光
2 1 1 b	参照光
2 1 1 c	サーボ光
2 2 0	ホログラム記録媒体
2 2 1	記録層
2 2 2	中間層
2 2 3	サーボ層
2 2 4	サーボピットの形成領域
2 2 5	サーボピットの形成領域以外の領域
2 3 1	レーザ光源
2 3 2	ビームスプリッタ
2 3 3	コリメートレンズ
2 3 4	ダイクロイックミラー
2 3 5	回折格子
2 3 6	フォトディテクタ
4 0 1	サーボ光の戻り光の一部
6 0 1	レーザ光源
6 0 2	ビームエキスパンダ
6 0 3	旋光子
6 0 4	第 1 の偏光ビームスプリッタ
6 0 5	空間光変調器

6 0 6	第 1 のビームスプリッタ
6 0 7	第 2 のビームスプリッタ
6 0 8	第 2 の偏光ビームスプリッタ
6 0 9	2 分割旋光板
6 1 0	回折格子
6 1 1	フーリエ変換レンズ
6 1 2	レーザ光源
6 1 3	コリメートレンズ
6 1 4	ミラー
6 1 5	集光レンズ
6 1 6	フォトディテクタ
6 2 0	ホログラム記録媒体
6 2 3	サーボ層
6 2 3 r	反射面

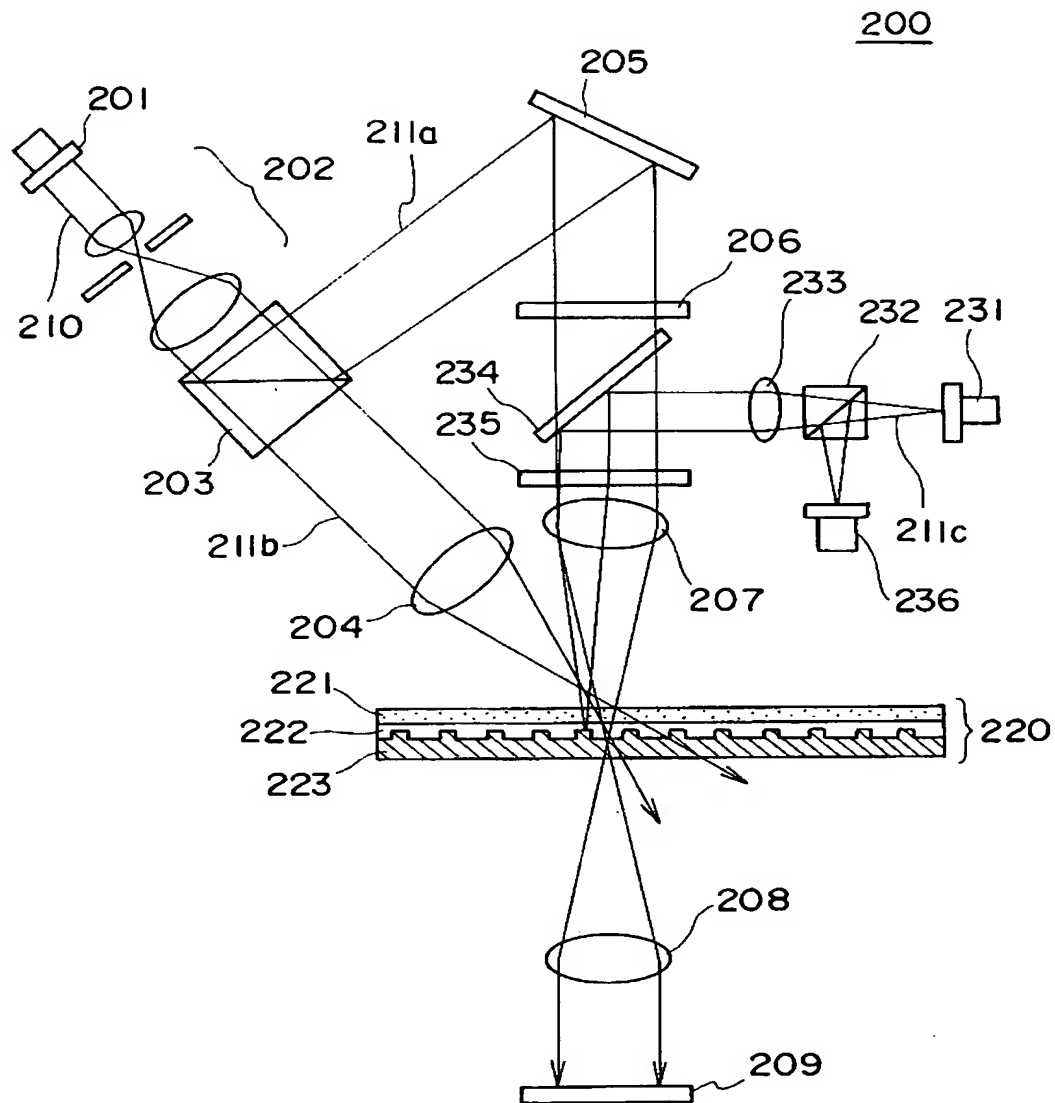
【書類名】

図面

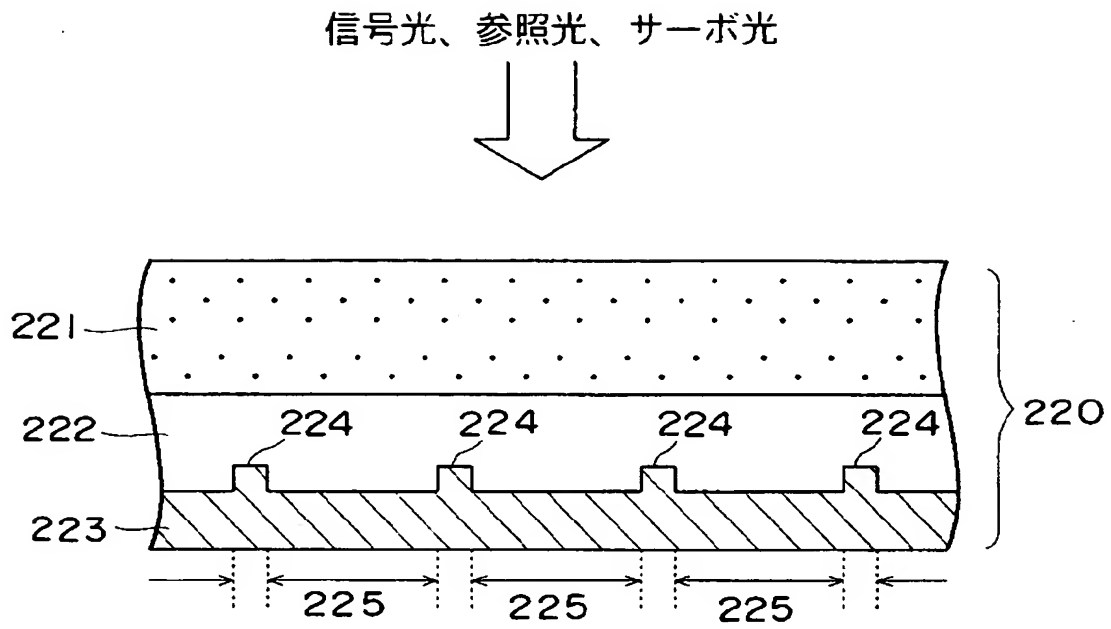
【図 1】



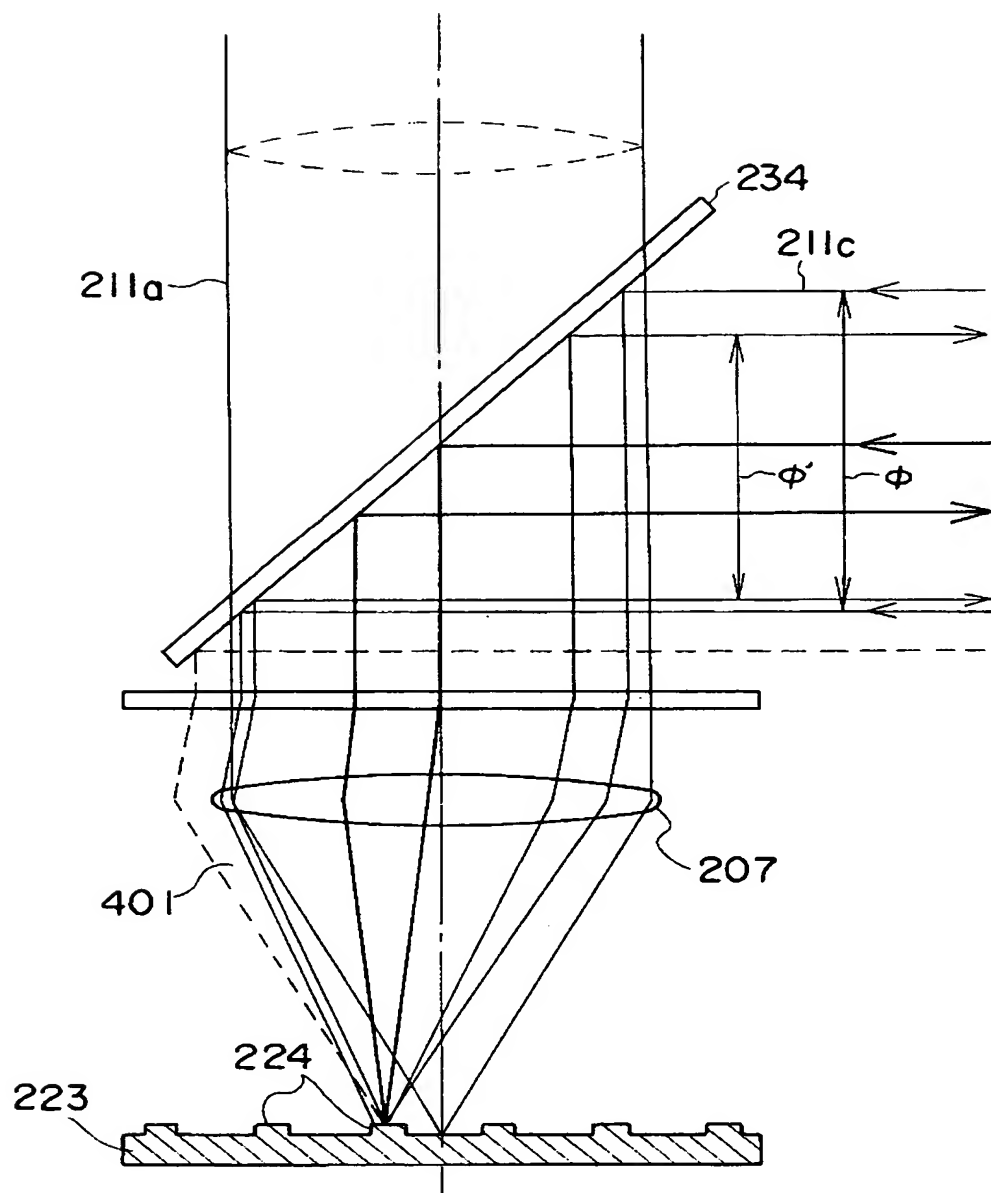
【図 2】



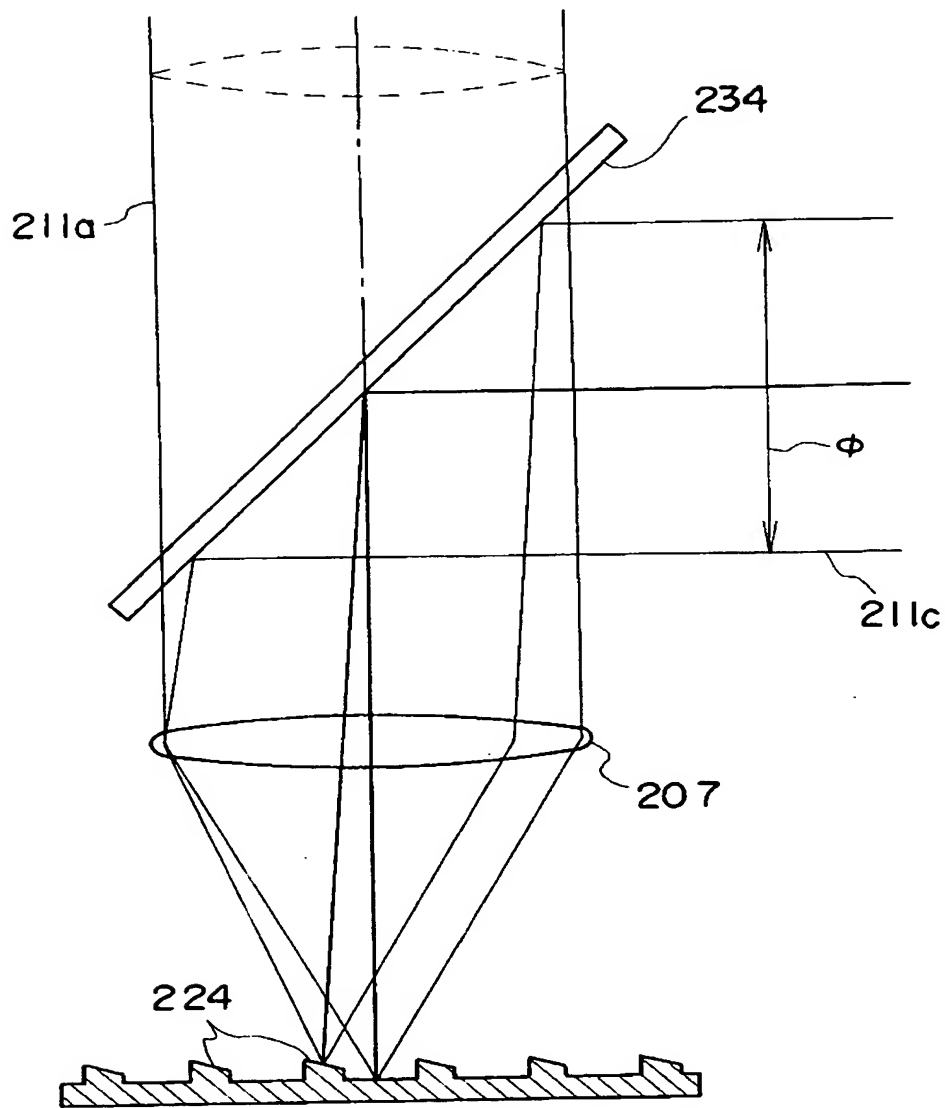
【図 3】



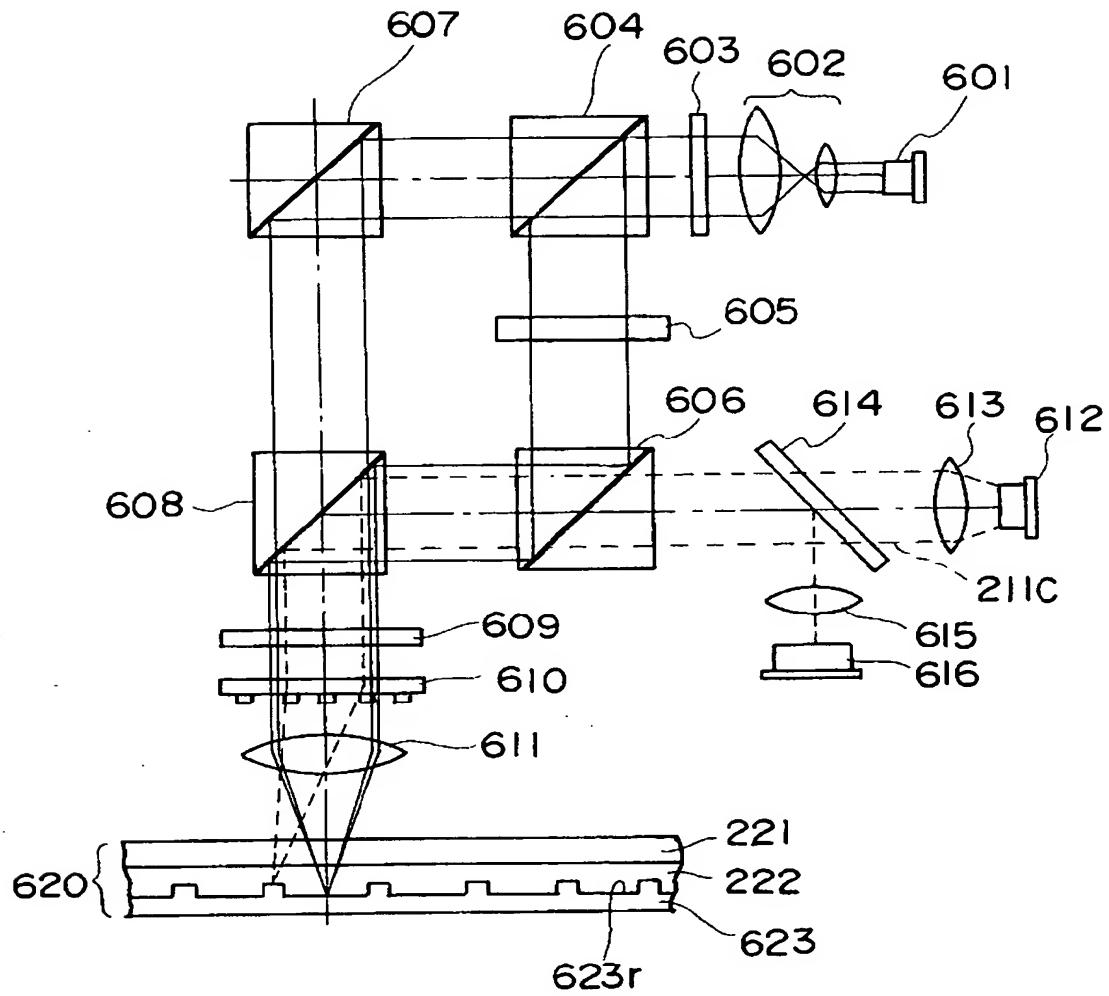
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生光へのノイズの混入を防止するとともに、制御を複雑化させることなく記録容量の減少を抑制する。

【解決手段】 サーボ光 10 と信号光 12 が同一の対物レンズ 14 によって集光されるが、サーボ光 10 と信号光 12 のフーリエ変換レンズ 14 への入射角度は互いに異なっているため、対物レンズ 14 を通過したサーボ光 10 及び信号光 12 は互いに異なる光路を通る。対物レンズ 14 を通過したサーボ光 10 はサーボピットが形成された領域 16 に照射される一方、対物レンズ 14 を通過した信号光 12 はサーボピットが形成されていない領域 17 に照射される。信号光 12 はホログラム記録媒体内の記録層 18 内を通過するが、そのうち図示しない参照光の通過領域と重なり合う領域には、信号光 12 と参照光による干渉パターンが体積的に記録される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-118808
受付番号	50300679964
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 15 年 4 月 24 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000003067
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号
【氏名又は名称】	ティーディーケー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100078031
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	大石 皓一

【選任した代理人】

【識別番号】	100121681
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	緒方 和文

【選任した代理人】

【識別番号】	100126468
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	田久保 泰夫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 8 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

ティーディーケイ株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

T D K 株式会社